

On 892 (copy)

CLIPPEDIMAGE= JP406029510A

PAT-NO: JP406029510A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06029510 A

TITLE: TFT-DRIVEN IMAGE SENSOR AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: February 4, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIKIJ, TAKETO

YAMAMOTO, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJI XEROX CO LTD

N/A

APPL-NO: JP03294849

APPL-DATE: October 16, 1991

INT-CL (IPC): H01L027/146;H01L021/302 ;H01L029/784 ;H01L031/10 ;H04N001/028

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent that the production yield is dropped when a barrier metal for a TFT is etched in the etching operation of a photoelectric conversion layer for a sensor in the manufacture of an image sensor in which the sensor composed of the TFT and a photodiode are formed on a substrate.

CONSTITUTION: In a TFT-driven image sensor, the following are formed on the same transparent insulating substrate 1: a TFT in which a diffusion- preventing layer to a source-drain electrode and a lower-part electrode for a photodiode are formed of a common metal layer 7 composed of titanium; and the photodiode. In the TFT-driven image sensor, the surface of the metal layer 7 is oxidized excluding the formation part of the photodiode and the part of the diffusion-preventing layer to the source-drain electrode for the TFT.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-29510

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 27/146				
21/302	J	8518-4M		
29/784				
		7210-4M	H 0 1 L 27/ 14	C
		9056-4M	29/ 78	3 1 1 C

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-294849

(22)出願日 平成3年(1991)10月16日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 曳地 丈人

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 山本 滋

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

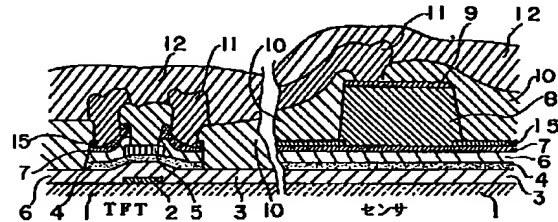
(74)代理人 弁理士 住吉 多喜男 (外2名)

(54)【発明の名称】 TFT駆動イメージセンサおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 基板上にTFTとフォトダイオードからなるセンサを設けたイメージセンサ製造時のセンサの光電変換層をエッチングする際にTFTのバリアメタルがエッチングされることによって生じる歩留まりの低下を防ぐ。

【構成】 同一の透明絶縁性基板1上に、ソース・ドレイン電極への拡散防止層とフォトダイオードの下部電極とがチタンからなる共通の金属層7で形成されているTFTとフォトダイオードが形成されたTFT駆動イメージセンサにおいて、金属層7の表面を、フォトダイオード形成部およびTFTのソース・ドレイン電極への拡散防止層の部分を除いて酸化した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一の透明絶縁性基板上に、薄膜トランジスタ（以下、TFTという）とフォトダイオードが形成され、該TFTのソース・ドレイン電極への拡散防止層と該フォトダイオードの下部電極とがチタンからなる共通の金属層で形成されているTFT駆動イメージセンサにおいて、

該チタンからなる金属層の表面が、該フォトダイオード形成部および該TFTのソース・ドレイン電極への拡散防止層の部分を除いて酸化されていることを特徴とするTFT駆動イメージセンサ。

【請求項2】 同一の透明絶縁性基板上に、薄膜トランジスタ（以下、TFTという）を形成した後に、TFTのソース・ドレイン電極への拡散防止層と共通のチタンからなる層を下部電極として用いアモルファスシリコンからなるフォトダイオードを形成するTFT駆動イメージセンサの製造方法において、

該フォトダイオードの下部電極となる部分を除いて該チタンからなる層の表面を酸化して酸化チタン層を形成する工程と、

次いで、該チタンからなる層の酸化チタンが形成されていない部分の上にアモルファスシリコン層、透明電極層を積層し、フォトリソエッチングによってフォトダイオードを形成する工程、

次いで、該TFTおよび該フォトダイオードの上部に層間絶縁膜を形成する工程、

次いで、該層間絶縁物にコンタクトホールを形成する工程、

次いで、該コンタクトホールの下にある該TFTのソース・ドレイン電極への拡散防止層上の酸化チタン層を除去する工程とからなることを特徴とするTFT駆動イメージセンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の技術分野】 本発明は良好なフォトダイオード特性を有し、かつ高歩留りを実現するTFT駆動イメージセンサおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 水素化アモルファスシリコン（a-Si:H）を用いた薄膜電界効果トランジスタ（TFT）により駆動されるリニアイメージセンサの従来の構造を図3に示して説明する。従来のイメージセンサは、ガラスなどの透明絶縁性基板1の上に駆動薄膜トランジスタ（TFT）と、フォトダイオードからなるセンサが構成されている。TFTは、クロム（Cr）などの導電性金属からなるゲート電極2の上にSiN₂からなるゲート絶縁膜3、水素化アモルファスシリコン（a-Si:H）からなる半導体膜4、SiNxからなるチャネル保護膜5が設けられ、この上にゲートおよびソースとなるn型不純物を高濃度に拡散した水素化アモルファスシリ

2

コン（n⁺）a-Si:H）層からなる半導体膜6、Crからなるバリア金属層7が設けられて構成されている。一方センサは、TFTを構成するCrからなるバリア金属層7の上にフォトセンサ用水素化アモルファスシリコン（a-Si:H）からなる光電変換層8、酸化インジウム・錫（ITO）からなる透明電極9が順次積層されて構成されている。

【0003】 これらのTFTおよびセンサの上に層間絶縁膜10を着膜し、配線用のコンタクトホールを開けて、アルミニウム（Al）からなる配線11が行なわれ、この上をパッシベーション膜12で覆って、イメージセンサが作られている。この様なイメージセンサでは例えば H.Ito et al,proc.Int.Topical conf.ona-Si:H Devices and Tech,PP221-224(1988) に示されるように、ゲート電極2およびバリア金属層7にはCrを用いてきたが、Crは電蝕により溶融をおこす等信頼性を大きく低下させるという問題があった。

【0004】 そこでCrに代わってゲート電極にタンタル（Ta）、バリア金属にチタン（Ti）が適用可能であることを確認し適用したが、センサ部のフォトセンサ用a-Si:Hのドライエッチングの際Tiとの選択比が大きくない為に、Tiまでエッチングされてしまうという問題があった。

【0005】 この問題を解決するために、平成2年10月18日に出願された特願平2-277812号に開示される様に、バリア層7をチタン層の上にタンタル層を重ねたTa/Tiの積層構造にすることによって選択比を向上させることが提案されたが、これによってもまだ充分とはいえない。

【0006】 また、バリア金属層7の上にさらにバリア保護層を設けセンサの光電変換層8を形成するセンサ部のみを開口するというシーケンスも考えられるが、このバリア層はバリア金属に対して選択的にエッチングできない為にバリア金属の1000Å~2000Åより充分薄くしなければならず、この為に、バリア層にピンホールが多数存在してしまい、歩留りを高くすることが期待できないでいた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 透光基板上にTFTとフォトダイオードからなるセンサを設けたイメージセンサにおいて、センサのアモルファスシリコンからなる光電変換層をエッチングする際にTFTのバリア金属がエッチングされてしまうことによって生じる歩留まりの低下を防ぐ。

【0008】

【課題を解決するための手段】 TFTのバリア金属のTi表面を酸化してF系のドライエッチングによるエッチングレートを極めて遅くすることにより、センサの光電変換層を形成するa-SiHとのエッチング選択比を向上させ、プロセスマージンを大きくし、歩留りの向上を

実現させる。

【0009】

【作用】 $a-Si$ のドライエッチングに対し、酸化チタン($TiOx$)層は強い耐性を示す。従って下部電極となる Ti 表面を酸化することにより $a-Si$ との選択比を大きくできる。TFTのソースおよびドレイン部のバリアメタルとなる Ti 表面は上層配線層と電気的に接続しなければならず、またフォトダイオードの光電変換層の下部も下部電極となる Ti 表面と接していなければならない。しかしTFTのソースおよびドレイン部は酸化しておかないと $a-Si$ のドライエッチング時にエッチングされてしまう恐れがあるので、1度酸化を行いコンタクトをとる時点で、バッファードフッ酸で酸化膜を除去するか、アルゴン(Ar)等により逆スパッタリングを行なって酸化膜を除去する。また、フォトダイオードの光電変換層の下部を酸化を行なう前にレジストで覆っておく必要がある。

【0010】 Ti 層を酸化する手法として、プラズマ酸化、陽極酸化、UV照射等の通常の酸化方法が用いられる。 Ti 表面を酸化した後、レジストを除去し、常法によって $a-Si$ 、ITOを着膜し、PLP(フォトリソプロセス)によってITO、 $a-Si$ をエッチングする。この際、ドライエッチングに曝される Ti の $TiOx$ が保護層として働き $a-Si$ のドライエッチングに耐え、 Ti は所望の厚さを維持できる。

【0011】

【実施例】図1に本発明によって得られるイメージセンサの構造を説明し、図4に本発明の製造方法の工程を説明する。本発明によって得られるイメージセンサの構造は、図1に示されるように従来のイメージセンサとはTFTのソースとドレイン部のバリアメタル7およびセンサの下部電極7に Ti を用いたこと、およびこれらの部分の電気的接続を必要とする部分、すなわち、センサの下部電極となる部分およびTFTのソース・ドレイン電極への拡散素子層の配線電極と接続される部分以外の個所に Ti の表面を酸化した層15を有している点でのみ相違しており、他の部分は、図3に示す従来のイメージセンサと同様の構造を有している。

【0012】本発明の製造工程を図4によって説明する。透明絶縁性基板1上にタンタル(Ta)等の導電性金属を1000Å程度の厚さに着膜し、ゲート電極2の形状にパターンニングする(図4(a))。次いで、プラズマCVD等によりゲート絶縁膜3となる $SiNx$ 、半導体膜4となる $a-Si:H$ 、チャネル保護膜5となる $SiNx$ を連続着膜する(図4(b))。この上にレジストを塗布し基板方向から露光を行い、ゲート電極2と同様のレジストパターン13を形成し、チャネル保護膜5をエッチングする(図4(c))。レジストパターン13を除去した後 n 型不純物を高濃度に拡散した水素化アモルファスシリコンからなる半導体膜、バリアメタ

ル7となる Ti を1500Å着膜する(図4(d))。センサの光電変換層8と接する部分に Ti 酸化不要部保護レジスト14を通常のパターンニングの手法によって形成し、陽極酸化、プラズマ酸化等の通常の酸化手法によって Ti 表面を酸化する(図4(e))。 Ti 酸化膜の厚さは、50Å~500Åである事が望ましい。図2に示すように陽極酸化は酸化電圧で決まる膜厚に達するまでは定電流で酸化を行えば膜厚を時間で制御でき、プラズマ酸化は放電パワーを一定にすれば、膜厚を時間で制御できる。本実施例では、陽極酸化を行い、100Åの $TiOx$ を得ている。

【0013】常法によって保護レジスト14を除去した(図4(f))後、センサの光電変換層となる $a-Si:H$ を n 型不純物を高濃度に拡散した層-真性アモルファスの層-P型不純物を高濃度に拡散した層($n+/i/P+$)の順に着膜し、続いて透明導電膜9となるITOなどを着膜し、パターンニングしてセンサを形成する(図4(g))。この時 $a-Si$ 8のドライエッチングは $TiOx$ 15で停止するので光電変換層を十分にオーバーエッチングすることが可能となる。この後 Ti 7、 n 型不純物を高濃度に拡散した水素化アモルファスシリコン層4、真性アモルファスシリコン($i+a-Si:H$)層6をパターンニングしTFTを形成する(図4(h))。次いで、ポリイミドからなる層間絶縁膜10を着膜し、TFTのソースおよびドレイン部ならびにセンサの透明電極9を取り出すコンタクトホールをパターンニング後、配線電極11であるAl着膜前にTFTのソース・ドレイン部のコンタクトホールの下の $TiOx$ を除去する。この方法としてはバッファードフッ酸によるライトエッチング、もしくはArによる逆スパッタリングがあり、どちらも Ti も同様にエッチングされるが、 Ti の1500Åに対し、 $TiOx$ は100Åと充分薄いので問題はない。その後Alを着膜し、配線をパターンニングした後、保護膜12を着膜パターンニングし、TFT駆動イメージセンサを完成する。

【0014】

【発明の効果】センサの光電変換層の $a-Si$ をエッチングする際エッチングが Ti 表面の $TiOx$ で停止するので、プロセスマージンを大きくとれ、 $a-Si$ に充分なオーバーエッチングが行える。また、製品の歩留りが向上する。バリアメタル7を構成する Ti を酸化するに当たっては、センサの光電変換層8に接触する部分をレジスト13で保護して行うのでセンサの特性が低下することがなく、TFTのソース、ドレインは配線導電膜11を着膜する前にBHf処理あるいはAr等による逆スパッタリングを行うことによりコンタクトホール底部の酸化チタン膜($TiOx$)を除去してから配線を形成するのでコンタクト抵抗が上昇する問題は生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のTFT駆動イメージセンサの断面

5

6

図。

【図2】 各種酸化方法と TiO_x の膜厚の関係を示す図。

【図3】 従来のTFT駆動イメージセンサの断面図。

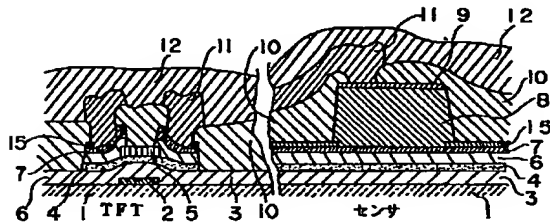
【図4】 本発明のTFT駆動イメージセンサの製造工程図。

【符号の説明】

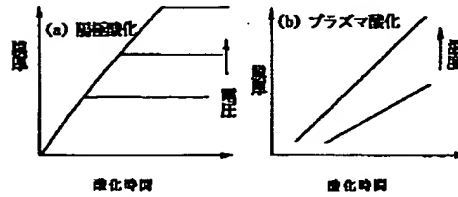
1 透明絶縁性基板、 2 ゲート電極、 3 ゲート絶縁膜(SiN_x)、 4 半導体膜(a-Si:H)、 5

チャネル保護膜(SiN_x)、 6 n型不純物を高濃度に拡散した水素化アモルファスシリコン半導体膜、 7 バリアメタル、 8 フォトセンサ用 a-Si:H 、 9 透明導電膜(ITO)、 10 層間絶縁膜(PI)、 11 配線電極(Al)、 12 パシベーション膜(PI)、 13 裏面露光により形成されたレジスト、 14 酸化不必要部保護のためのレジスト、 15 酸化チタン(TiO_x)

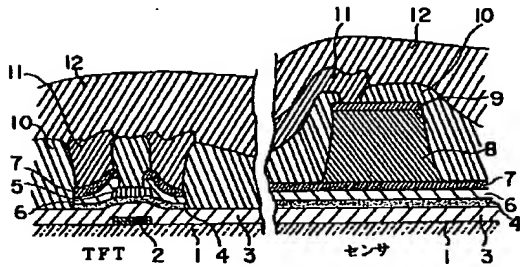
【図1】



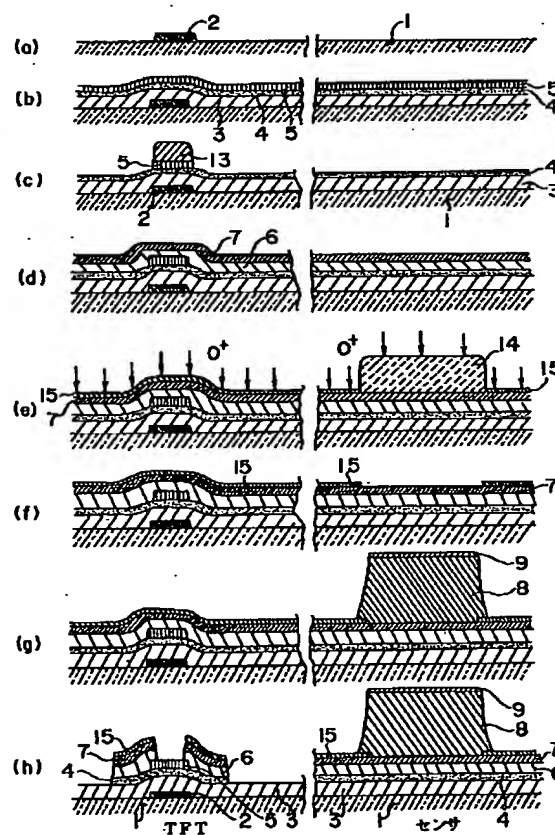
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/10				
H 0 4 N 1/028		9070-5C		
		8422-4M	H 0 1 L 31/10	A